

# LA TRANSLACION DE LOS CONTINENTES

Ing. Dr. Armando Hernández

Translación, desplazamiento, movimiento o deriva de los continentes era hasta hace poco una simple concepción teórica, a pesar de que por el año 1922 varios maestros de la tectónica eran partidarios de esa explicación. Pruebas hacían falta. Desde hace unos veinte años, es decir después del terremoto de 1931 y antes del terremoto de 1972, todo ha cambiado debido a que dos ramas de la geofísica se han desarrollado considerablemente: el paleomagnetismo y la exploración del fondo de los océanos. El gran público y en particular los nicaragüenses no podemos seguir ignorando esta nueva versión del mundo que nos permite comprender un poco el problema de las fallas geológicas de nuestro país dentro del conjunto de fallas de nuestro planeta.

## Recursos minerales

La realidad de la translación de los continentes además de su interés puramente académico, es que es un factor económico sumamente importante en materia de recursos minerales y de su exploración y explotación. A observar que a los recursos minerales deben agregarse actualmente los yacimientos térmicos para la energía nueva: la geotérmica.

La comprensión de los movimientos de los continentes y de los fondos oceánicos nos permitirá entender la formación de las cadenas de montañas y los mecanismos que engendran los sismos y los volcanes. La deriva de los continentes explica los terremotos de origen volcánico y los de origen tectónico. Esta comprensión es indispensable para la previsión de catástrofes naturales y para el estudio de métodos que es posible considerar para tratar de amortiguar o eludir esas fuerzas destructoras.

## La Atlántida.

Antes de ser generalmente admitida la deriva de los continentes, los geólogos supusieron que un continente, la Atlántida, habría ocupado el sitio actual del Atlántico y luego habría quedado sumergida por dicho océano. La Atlántida es pura mitología o hipótesis descartada con pruebas.

En la obra "La creación y sus misterios revelados" de Antonio Snider-Pelligrini en 1858 se hizo observar por primera vez la semejanza no sólo geométrica sino geológica entre los continentes situados de cada lado del Atlántico.

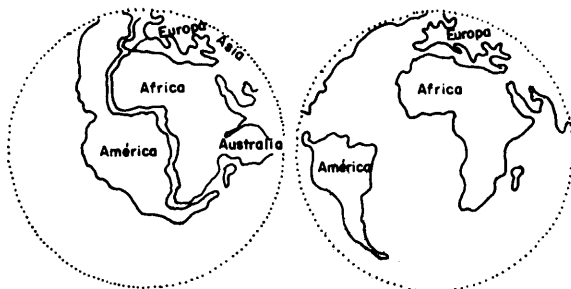


FIG. 1

Las semejanzas observadas entre los fósiles de depósitos de carbón de Europa y América del Norte remontan a 300 millones de años.

Charles Darwin encontró índices convincentes de movimientos verticales de masas continentales pero él no descubrió ninguna prueba de movimientos horizontales de alguna envergadura. Uno de sus hijos, George, se puso de acuerdo con Osmond Fisher para sugerir que el origen de la Luna podía explicarse sea por su expulsión fuera de la zona Pacífica de la Tierra girando sobre ella misma, sea por arrancamiento de la misma región debido a la atracción gravitacional de una estrella que pasaba. La asociación de la deriva de los continentes con el origen de la Luna ha dominado un número de teorías ulteriores. En realidad la Luna se formó al mismo tiempo que la Tierra hace 4.550 millones de años.

A principios de este siglo de manera independiente y casi simultánea Frank Taylor y Howard Baker precisaron sus ideas sobre la deriva de los continentes.

La mayor parte de científicos consideran a Alfred Wegener el verdadero pionero de la teoría moderna de la deriva continental.

Arthur Holmes aplicó las teorías radioactivas de Mme. Curie a la determinación de fechas de las rocas.

### Magnetismo antiguo de las rocas

Ya en 1940, a nueve años del terremoto de 1931, se conocía todo un mecanismo para explicar la deriva de los continentes. Un número siempre creciente de científicos se convencieron de la realidad de la deriva. Lester King y Warren Carey se declararon ardientes partidarios de la teoría y la confirmaron de manera decisiva. Con todo, el impulso que debía determinar la adopción generalizada de la teoría fue dado hacia el año 1950 con el rápido desarrollo de la investigación en el dominio del paleomagnetismo (magnetismo antiguo de las rocas) cuando Lord Blackett sugirió utilizar nuevos instrumentos, extremadamente sensibles. Con esos instrumentos se llegó a la conclusión que las observaciones sobre el paleomagnetismo de rocas de Europa y América del Norte no podían explicarse más que en términos de movimientos continentales. Con la extensión de

tales trabajos a otros continentes, la realidad de los movimientos continentales de gran envergadura se impuso cada vez más. Finalmente, hacia los años 1960 la aplicación de los métodos de investigación paleomagnética a las rocas del fondo oceánico condujo al mundo científico a la completa aceptación de la teoría de la deriva de los continentes.

### Un inmenso continente o dos supercontinentes

Es bien sabido que según la UNESCO el tratamiento de la información es uno de los tres grandes campos del saber moderno. En 1965 Sir Edward Bullard y sus colaboradores utilizaron un ordenador (calculadora electrónica) para clasificar las diversas posiciones de los continentes que bordean el Atlántico. La respuesta del ordenador, Fig. 2, confirmó los resultados obtenidos por Carey, ya mencionado.

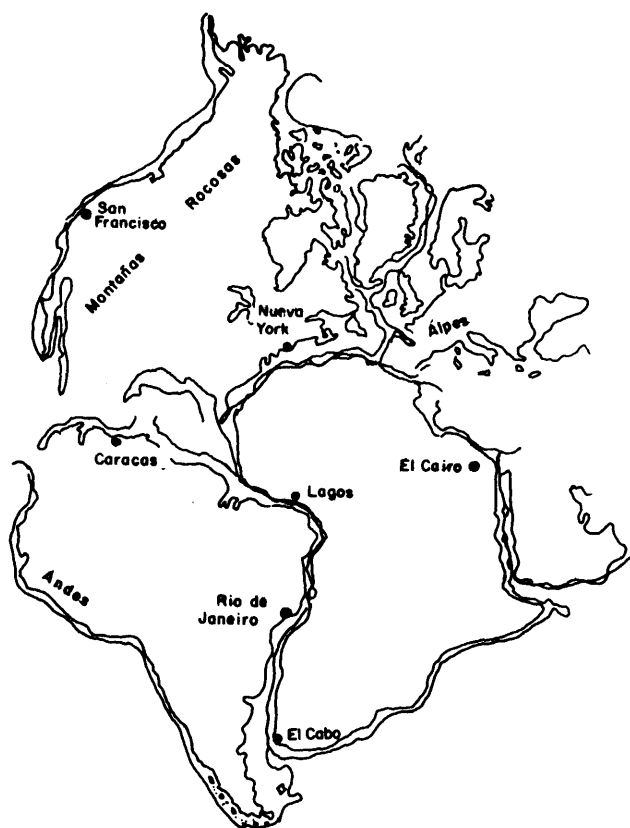


FIG. 2

Los fósiles se utilizan para la determinación de fechas desde que William Smith, considerado el fundador de la geología, descubrió en 1811 que toda capa estratigráfica de una roca particular contiene una variedad única de fósiles. No existe conjunto idéntico de fósiles ni en las capas superiores, más jóvenes, ni en las capas inferiores, más antiguas. Sobre los 4.550 millones de años de existencia de la Tierra, los fósiles no pueden servir más que para los últimos 570 millones de años. A observar que los primeros signos de vida remontan a 3.000 millones de años. Fue necesario recurrir a la determinación de fechas basada en la radioactividad.

Es altamente significativo que los diamantes que se encuentran en América del Sur son una continuación de diamantes africanos. Corresponden a una fuente única, no separada hace varias centenas de millones de años.

La historia fósil de las plantas y de los animales, nos enseña muchísimo sobre las condiciones que existían en el pasado.

A fines del siglo pasado los naturalistas habían descubierto bastantes ejemplos de especies fósiles semejantes sobre continentes diferentes para concluir que debían haber existido durante largos períodos amplias conexiones continentales entre América del Sur, Africa, India, Australia y la Antártida. A esta masa continental continúa se le dió el nombre de Gondwana. Paralelamente se pensó que la América del Norte y Europa habían estado también reunidas formando una segunda masa continental a la cual se dió el nombre de Laurasia (porque se extendía de la región del San Lorenzo en América del Norte a Asia, pasando por Europa). En la época en que vegetaba la mísera flora del Gondwana, la Laurasia estaba cubierta de espesas y frondosas selvas tropicales, las cuales darían lugar después a los yacimientos de carbón de América del Norte y Europa.

Estos naturalistas y luego algunos biólogos modernos representaron estas conexiones como puentes continentales de gran luz que habían desaparecido bajo el flujo de los océanos. Pero los geofísicos desde hace un siglo han adquirido la certeza que tan vastos puentes continentales no hubieran podido desaparecer sin dejar trazas. Es evidente que los animales terrestres podían

pasar sin esfuerzo, por ejemplo, de Africa a América del Sur, si estos dos continentes estaban contiguos.

En América del Sur, los marsupiales (mamíferos) vivieron perfectamente felices en su aislamiento hasta el momento en que, hace 30 a 40 millones de años, los movimientos continentales hicieron surgir una unión con la América del Norte bajo la forma de América Central. Probablemente hace 300 millones de años Centro América estaba cubierta de mares no lejos de la región mediterránea. La evolución de nuestro istmo está íntimamente ligada a la comunicación marítima directa entre el Atlántico y el Pacífico.

El estudio de los fósiles demuestra con evidencia la unicidad de los dos supercontinentes mencionados que en un tiempo estuvieron separados por el mar Tethys. Más allá de los 400 millones de años se puede afirmar que sólo existía una inmensa masa continental.

### Antiguos climas

Las zonas climáticas estaban repartidas sobre los continentes mencionados de una manera totalmente diferente de la actual. Las zonas climáticas de hoy de la Tierra dependen de numerosos factores. La latitud es el factor preponderante.

No hay duda que entre 250 y 350 millones de años las actuales regiones árticas estaban ocupadas por desiertos calientes y nuestras regiones ecuatoriales estaban heladas. Estas observaciones son fáciles de explicar con la ayuda de la teoría de la deriva de los continentes. Al contrario es difícil encontrar una explicación por todo otro método. Con todo, el sitio exacto de los continentes no puede deducirse recurriendo únicamente a los índices climáticos. El estudio del magnetismo de las rocas suministra informes más precisos.

### Magnetismo

Las rocas que contienen minerales de hierro se magnetizan según dos procesos diferentes, según se trate de rocas ígneas o sedimentarias. Las rocas ígneas, como los granitos y las lavas volcánicas han estado en fusión. Las lavas arrojadas por los volcanes tienen una temperatura que a penas sobrepasa mil grados centígrados. Estas rocas muy calientes no son magnetizadas debido a que el calor destruye el magnetismo, pero

después de solidificarse, su enfriamiento continúa bajo 600 grados centígrados. Las partículas de minerales de hierro que contiene son imantadas en dirección del campo magnético dominante de la Tierra. Esta imantación a alta temperatura es muy estable. Ella es congelada al interior de la lava de modo que su sentido no es afectado por las variaciones ulteriores del campo magnético de la Tierra. Las rocas ígneas en consecuencia memorizan la dirección que tenía el campo geomagnético en el momento de su formación. Este fenómeno fue observado la primera vez en el siglo pasado en el Etna. Desde entonces, numerosas observaciones in situ y en laboratorio han confirmado el hecho que la dirección del antiguo polo magnético puede ser conservado en las rocas ígneas. El caso de las rocas sedimentarias es

más complejo y no será detallado en esta ocasión.

El estudio de rocas antiguas y muy antiguas en un continente dado muestra que el polo magnético medio respecto al polo geográfico ocupa en épocas diversas posiciones diversas. El lugar geométrico de esas diversas posiciones es una "curva de polo errante" para ese continente.

Existe una relación entre la inclinación magnética y la latitud. Las medidas de la inclinación magnética en las rocas pueden ser utilizadas para determinar la latitud bajo la cual se imantaron.

Las primeras curvas estudiadas del polo errante fueron las de América del Norte y Europa. Los números de la Fig. 3 son millones de años. Estas curvas coincidirán al yuxtaponer América del Norte y Europa.

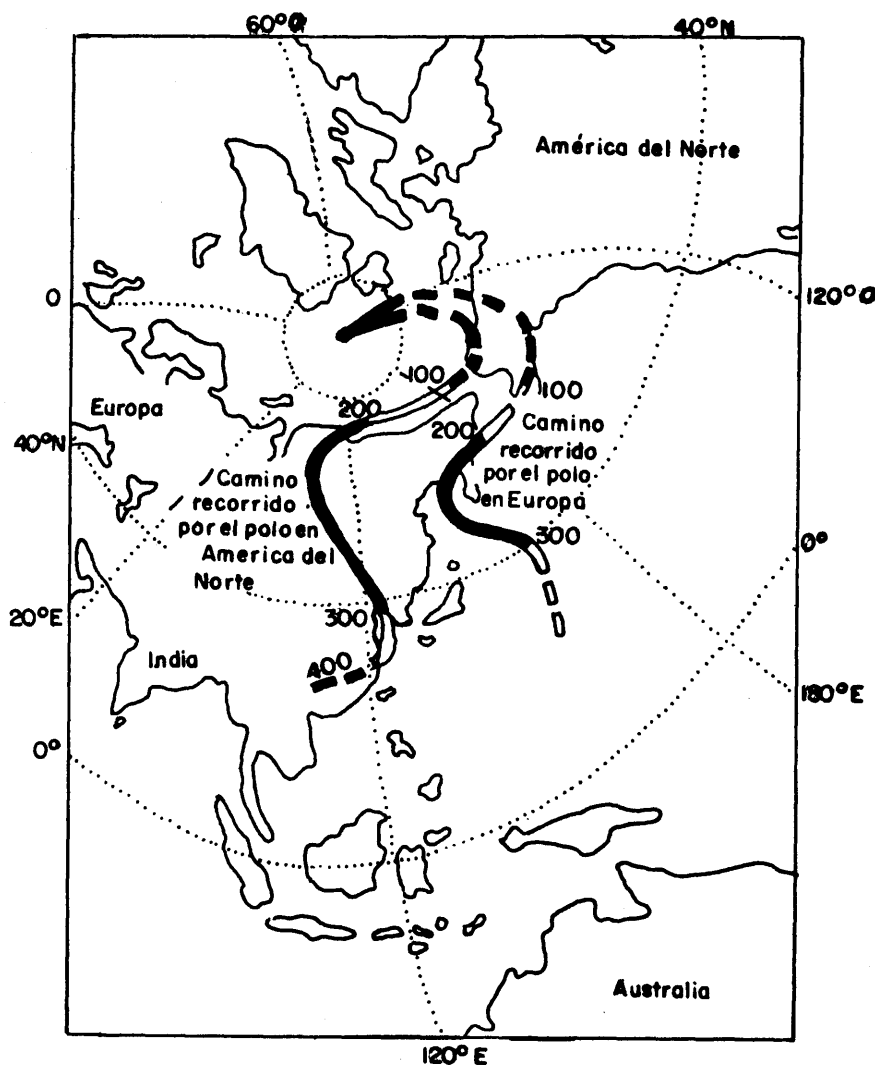


FIG. 3

En los años 1950 quedó plenamente demostrado que todas las rocas de misma edad tienen la misma polaridad.

El campo magnético terrestre es determinado por corrientes eléctricas producidas en las profundidades de la Tierra.

Parece que desde hace unos 150 años el campo magnético se está debilitando. A ese ritmo habrá desaparecido dentro de unos 2.000 años. Quizá estamos viviendo el acercamiento a un período de inversión, es decir de cambio de orientación del campo terrestre.

### Costas y mares

Del 3 al 6 de Mayo de este año se llevó a efecto en Houston, Texas, EE. UU. una conferencia sobre tecnología de la costa para facilitar la explotación de las fuentes de riqueza. Esta conferencia abarcaba estudios realizados sobre el fondo del mar.

Desde hace algún tiempo se sabía que el Atlántico era menos profundo en el centro que en las costas pero no se había caído a la cuenta que la cadena de islas medio-oceánicas que va

de Islandia a Tristán da Cunha no es más que una mínima parte de un sistema montañoso de 80.000 kilómetros (dos veces la circunferencia del ecuador terrestre). En el Atlántico esta cadena tiene un valle de dos mil metros de profundidad y de unos 50 kilómetros de ancho, que constituye el asiento de la mayoría de los sismos que afectan el Atlántico. En 1953 se dispuso al fin de sismómetros para reconocer los sismos oceánicos.

Entre 1956 y 1960 varias expediciones oceanográficas utilizaron sondas para localizar este sistema de crestas. Estos sondeos revelaron que el valle mencionado no era continuo y que largos segmentos del sistema se encuentran decalados los unos respecto a los otros de varias decenas y a veces de varias centenas de kilómetros a lo largo de inmensas fracturas que cortan la superficie terrestre. Se pueden seguir esas zonas de fractura sobre distancias enormes, más de mil kilómetros en ciertas regiones. Entre los centros decalados de la cresta, las zonas de fractura son la sede de numerosos sismos oceánicos. Este es el sistema fundamental de crestas medio-oceánicas.

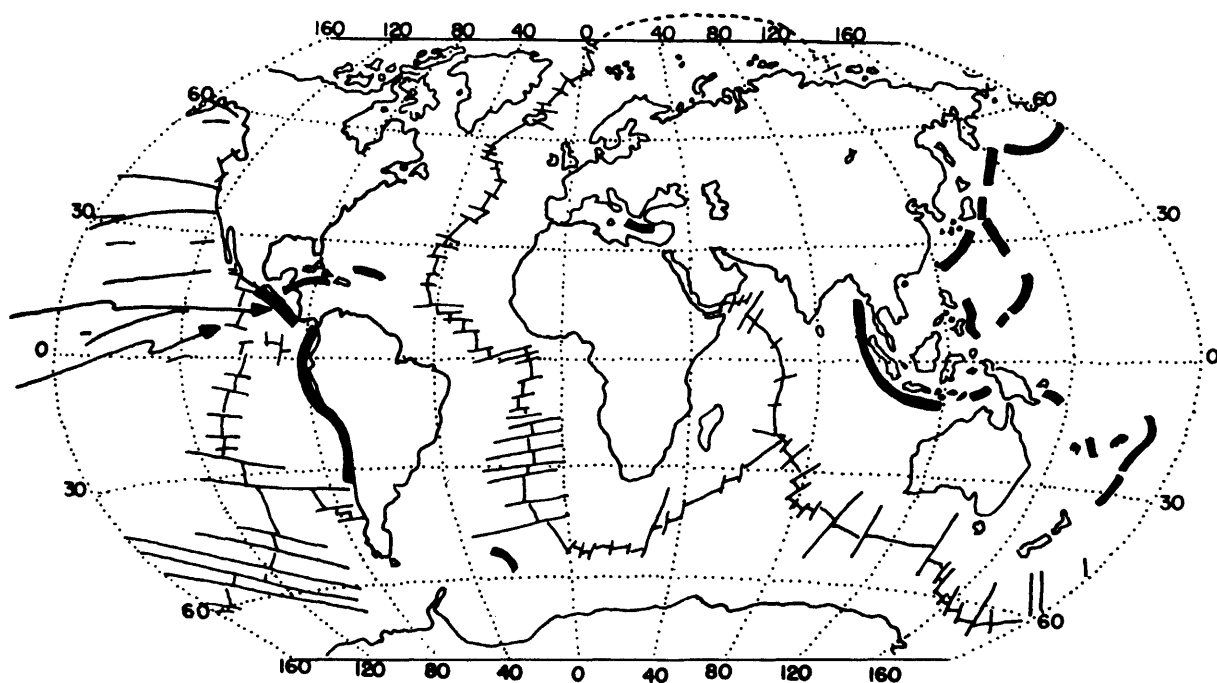
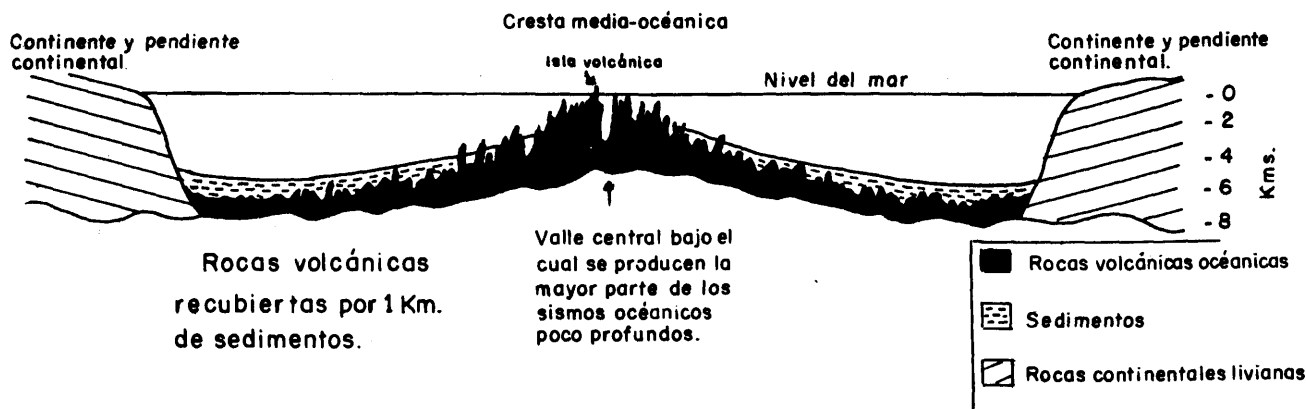


FIG. 4

Crestas oceánicas, zonas de fractura y fosas oceánicas profundas. Las flechas señalan la fosa que afecta a Nicaragua y la región de fracturas.

Los descubrimientos hechos en 1960 sirvieron de apoyo a la tesis de la deriva de los continentes, ya que las zonas de fracturas probaban sin ambigüedad que movimientos de grandísima amplitud

habían afectado ciertas partes de la superficie terrestre. Por otra parte, en los océanos Indico y Atlántico, el paralelismo de la cresta y de los taludes continentales correspondientes confirmaban la demostración geométrica de la teoría.



Sección transversal esquemática de una cresta medio-oceánica.

FIG. 5

Las capas de reflexión y los ecogramas han contribuido a la determinación de edades de los sedimentos. Es entre 1968 y 1970 que fue definitivamente reconocida la distribución fundada en la antigüedad de rocas y sedimentos. El programa incluía horadamientos verticales en los sedimentos y la toma de muestras, descubriendo que la edad disminuía sistemáticamente en dirección del centro del océano.

Conviene observar que las rocas oceánicas son más fuertemente imantadas que las rocas continentales.

Se ha podido establecer que la primera actividad geológica seria se manifestó en Siberia hace unos 200 millones de años.

### Interior de la Tierra

Las investigaciones sobre el interior de la Tierra han progresado principalmente por el estudio de las ondas sonoras. Cuando se produce un sismo violento o una explosión atómica resultan potentes ondas sonoras. Existen dos tipos de ondas sísmicas, las ondas superficiales (undae longae L) y las ondas internas (undae primae P y undae secundae S), en que la velocidad y la energía son controladas por el estado físico y químico de las rocas que atraviesan.

La Tierra, Fig. 6, contiene un núcleo cuyo radio tiene 3.490 kilómetros, es decir un poco más de la mitad del radio terrestre con 6.415 kms.

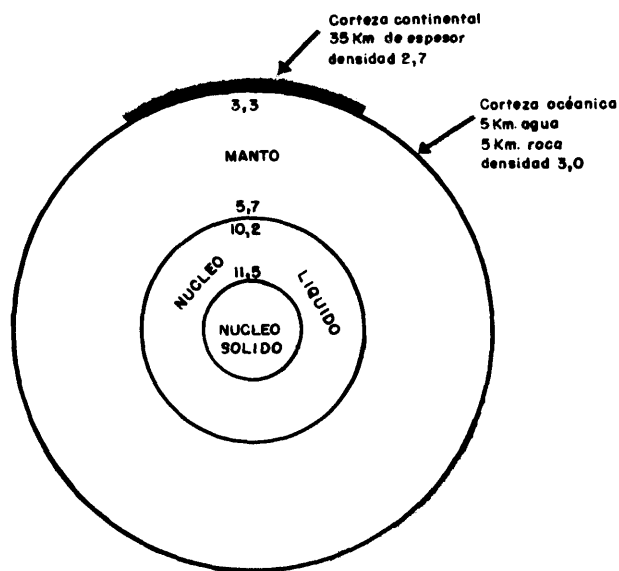


FIG. 6

Las ondas S son incapaces de atravesar la capa externa de este núcleo, lo que indica que se encuentra en el estado líquido (en el sentido físico, es decir, sin rigidez). Dentro de esta capa de líquido se encuentra un núcleo central (1.315 kms. de radio), sólido y muy denso. La mayor parte del volumen terrestre es el manto.

El estudio de las ondas elásticas de terremotos muestra que en los continentes a una profundidad de cerca de 35 kms. existe un límite conocido como la "discontinuidad de Mohorovicic" o "Moho" en honor a su descubridor Andrija Mohorovicic. En esta discontinuidad la velocidad de las ondas sísmicas aumenta repentinamente. La discontinuidad representa la parte inferior de los granitos y basaltos que constituyen la corteza terrestre. En los continentes se han formado las montañas que por razones de espacio no se detallan. En la Fig. 7 se puede apreciar el "Moho".

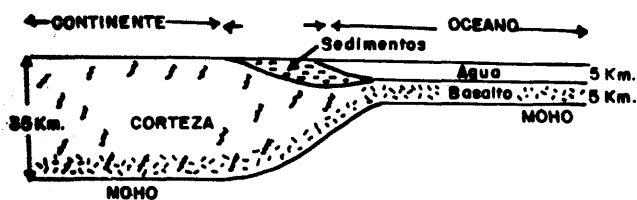


FIG. 7

En los océanos prácticamente todo es diferente. Todas las rocas son basaltos. Nótese que el "Moho" está a diez kilómetros de la superficie del mar, es decir, 5 kms. de agua y 5 kms. de basalto.

En el caso de explosiones atómicas controladas no hay necesidad de calcular ni el momento ni el lugar exacto como es necesario para los sismos.

Sin lugar a duda, el interior de la Tierra es más caliente que su superficie. Los volcanes lo prueban, lo mismo que las temperaturas tomadas en el fondo de pozos de minas y en las perforaciones. El estudio de temperaturas es esencial en geotermia.

El hombre es capaz de provocar flujos de material en el manto. Por ejemplo, el agua retenida en los grandes embalses de presas representa un peso suficiente para desplazar verticalmente la corteza terrestre. El efecto de las mareas en ese sentido es evidente. Nuestros lagos y lagunas con

toda su belleza engendran lentos desplazamientos diferenciados del tipo mencionado. Y eso no es todo. Felizmente la investigación científica da tranquilidad para que los que vimos la luz en Managua, contribuyamos a reconstruir nuestra querida capital.

Si las rocas del manto son capaces de fluir, es evidente que pueden entrar en movimiento bajo el impulso de diferencias de temperatura y de densidad. El flujo de las zonas calientes hacia las zonas frías se produce cuando una diferencia de temperatura, aunque sea débil, persiste. De la misma manera no es posible poner en duda la existencia de corrientes de convección en el manto superior. Aquí cabría la discusión de la teoría de la expansión de la Tierra. Al respecto se anotará únicamente que en el pasado geológico la Tierra giraba más rápidamente sobre su eje. Con todo, en los últimos 400 millones de años el radio terrestre no ha cambiado prácticamente.

### Los sismos y las fosas

Las fosas tienen una importancia geológica evidente, ya que todas están ligadas a una fuerte actividad volcánica y sísmica. Su vertiente continental muy a menudo es señalada por arcos insulares de volcanes en actividad, bajo los cuales se producen la casi totalidad de los sismos profundos en el mundo. Las fosas como los arcos insulares presentan varios rasgos característicos y en particular importantes anomalías gravimétricas y magnéticas. Aun con todo, no conviene generalizar.



Distribución de volcanes activos y de actividad reciente.

FIG. 8

La mayor parte de sismos se produce sobre los lugares de las corrientes de convección descendentes. Por otra parte, las corrientes ascendentes provocan una serie de sismos débiles y poco profundos en el valle central de las crestas oceánicas,

cas, donde constantemente se están formando nuevas porciones de corteza.

La Fig. 9 indica la distribución general de todos los sismos y es al mismo tiempo un mapa de la acción de corrientes de convección.

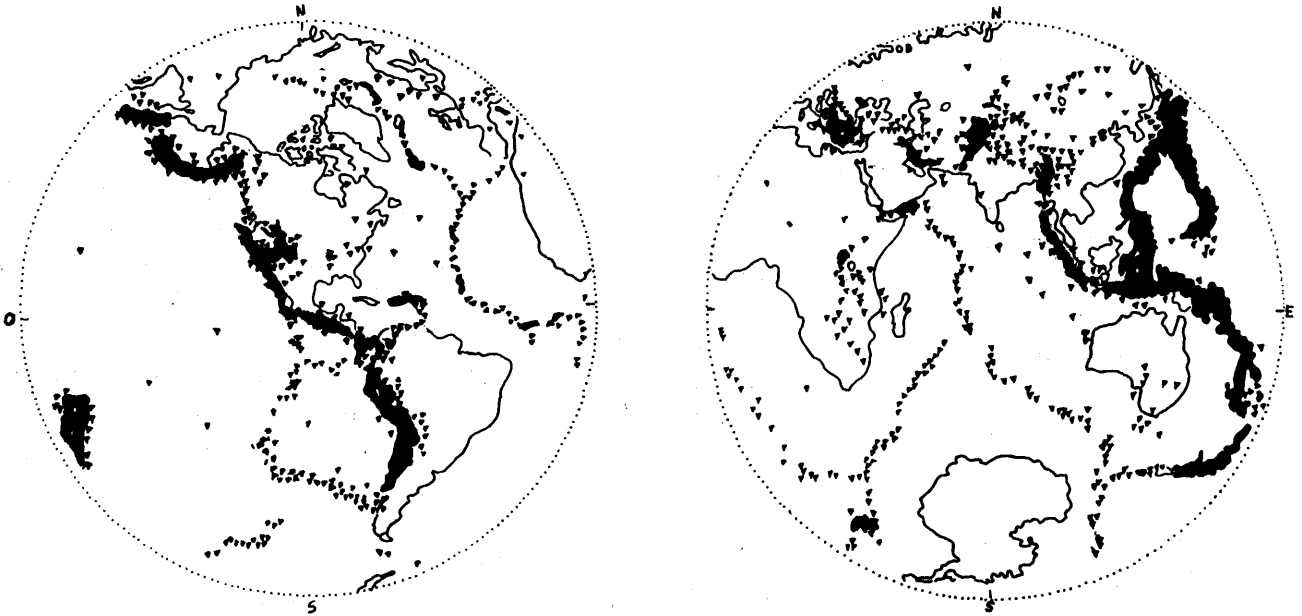


FIG. 9

Este tipo de mapa es enteramente nuevo y permite constatar que los sismos delimitan sobre la Tierra largas rebanadas con espesor de

ochenta a cien kilómetros que se desplazan independientemente las unas con respecto a las otras, encima de la capa blanda del manto (Fig. 10).

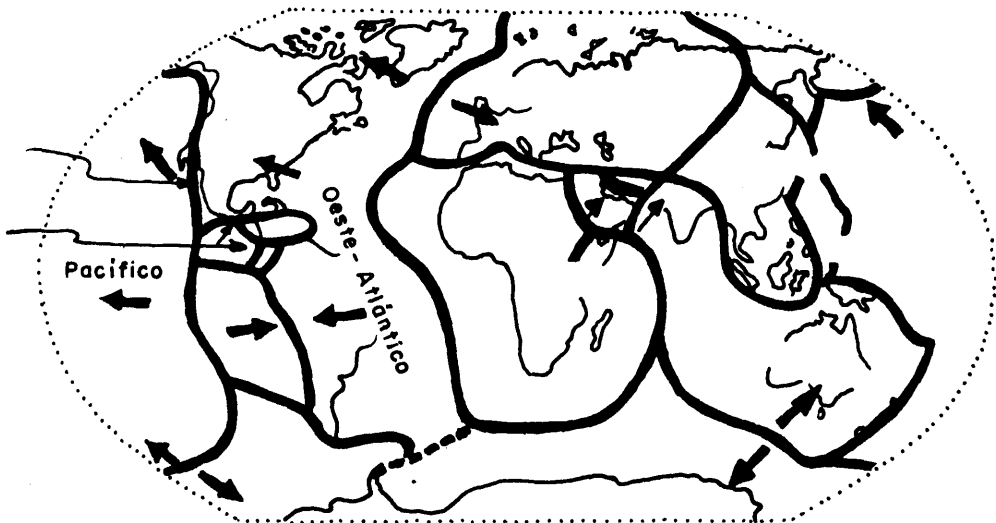


FIG. 10



## “Tectónica de placas”

El estudio del movimiento de estas rebanadas o placas al nivel de la superficie terrestre es designado como “la tectónica de placas” y ha resultado de la “deriva de continentes”. En geología, tectónica significa estructural. Todo lo relativo a la tectónica es geología estructural. Los terremotos tectónicos se consideran relacionados a las fallas u otros procesos estructurales.

Los volcanes del mundo entero están en relación con las placas y sus movimientos. Existe una especie de dualidad entre los terremotos de origen tectónico y los de origen volcánico.

Al estudiarse la posición exacta de los sismos se ha encontrado que éstos se producen bajo las fosas a profundidades que van de la superficie a ochenta kilómetros. Los más profundos tienen tendencia a aproximarse a los continentes. En las regiones en que se han podido hacer estudios detallados, todos esos sismos profundos han sido localizados al interior de una estrecha banda de quince a veinte kilómetros de espesor que se hunde a partir de la fosa haciendo con ella un ángulo de cuarenta y cinco grados aproximadamente, con tendencia de volverse más abrupto a medida que aumenta la profundidad (Fig. 11).

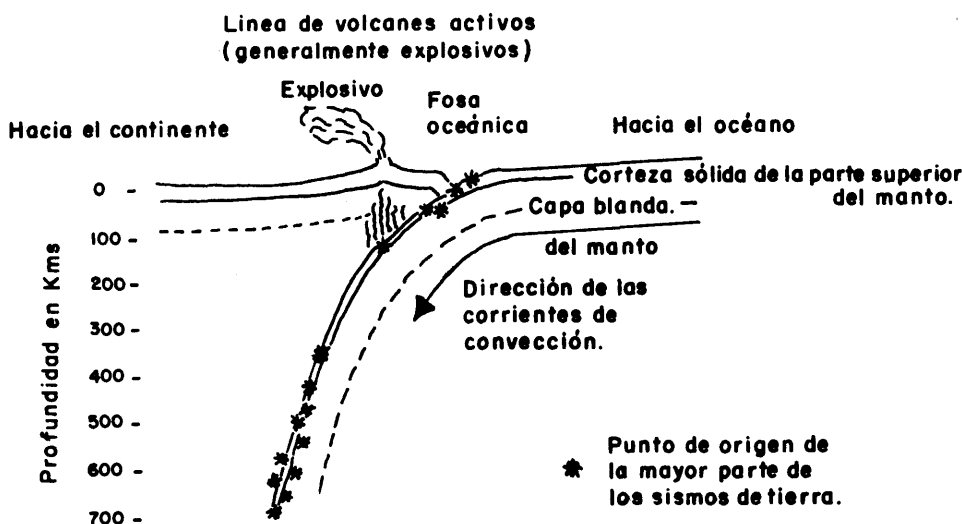


FIG. 11

Estos sismos delimitan así el mapa de la corteza oceánica y de las rocas del manto superior en el lugar donde ellas son arrastradas hacia el interior de la Tierra. Cuando esas rocas comienzan a descender, sufren deformaciones y su fracturación da lugar a los sismos de débil profundidad. Más profundamente, la naturaleza de los sismos cambia y es posible que resulten modificaciones físicas y químicas sufridas por las rocas a su llegada a las zonas de presión y temperaturas más elevadas. En realidad es probable que las rocas superiores (corteza) sean convertidas en rocas del manto, más densas y penetren participando así en la convección descendente. Más abajo de setecientos

kilómetros aproximadamente, las rocas de corteza se deben fundir en el manto, puesto que a esa profundidad ningún sismo se produce. El sismo más profundo de que se tenga conocimiento es el de Celebes en 1924 (720 kms.).

Cuando el material de corteza llega al manto, su densidad es anormalmente baja comparada con la de las rocas del manto, tomando en cuenta las variaciones gravimétricas de la Tierra, y a medida que aumenta el calor, el agua y las otras materias volátiles se escapan, formando una mezcla rocosa y gaseosa que remonta hacia la superficie, a donde llega en forma de volcanes,

generalmente de tipo explosivo, como los que bordean el Pacífico.

Varias de esas fosas están por estudiarse en detalle. Parece que en la fosa del Japón la "digestión" de las partes más antiguas de la corteza se está verificando a un ritmo de doce centímetros por año. Si en Jiloá se retiraron las aguas (según residentes del balneario) con ocasión del terremoto del 23 de Diciembre de 1972, esto se podría atribuir a la digestión a través de una fosa. A observar que existe una nueva corteza que se forma en la superficie de la Tierra. Sería notable que las grandes instituciones de investigación estudiaran las fosas que afectan nuestro país y por extensión el istmo centroamericano, ya que la explosividad de estos volcanes es del 99 % y la actividad tanto volcánica como tectónica es máxima. Obsérvese con suma atención el mapa de placas tectónicas (Fig. 10).

Se sabe que las corrientes de convección ascienden al nivel de las crestas oceánicas y descienden en el sitio de las fosas. Todo en el manto es más complicado que sobre la corteza. Todavía no existe un cuerpo de doctrina de Resistencia de materiales, etc. para el manto, pero se dispone de suficientes elementos para descifrar la historia, el aspecto presente y la evolución futura de la Tierra.

### Sistemas de fallas

Pequeñísimos movimientos inofensivos se producen sin cesar a lo largo de un sistema de fracturas, pero sus bordes están en general firmemente mantenidos por la acción de la fricción o rozamiento. Este sólo es vencido cuando se ha acumulado una tensión suficiente para que los lados de la fractura cedan, lo cual provoca un sismo mayor en el momento del reajuste de las partes. En el sistema de fallas de San Andreas, por ejemplo, se miden continuamente estos movimientos débiles y ahora gracias al estudio de la tectónica de placas, el desplazamiento medio anual susceptible de producirse es determinado, la tensión acumulada se puede calcular y es posible prever la amplitud de un sismo en un futuro cercano o lejano. Tales previsiones permitirán tomar disposiciones para atenuar la catástrofe, pero desdichadamente no siempre es posible determinar la fecha y la hora del sismo. En todo caso la probabilidad de la inminencia de un sismo

se precisa evidentemente a medida que aumenta la cantidad de fuerzas acumuladas.

En un futuro próximo debería ser posible dominar la mayor parte de sismos. Por ejemplo, en el caso del sistema de fallas, tales como las de San Andreas, se podrían lubricar, inyectando agua a cierta profundidad para reducir el rozamiento. Los desplazamientos tomarían en ese caso la forma de una serie de choques ligeros en vez de un sismo mayor. Con los avances recientes de la tectónica de placas se ha concebido la aplicación de explosiones nucleares, juiciosamente situadas.

### Sondeo del Lago de Managua

En la 15a. sesión, la Conferencia General de la UNESCO adoptó una resolución para promover la colaboración internacional en vulcanología, con particular referencia al problema de erupciones de volcanes activos y dormidos, como parte de un programa destinado al estudio de riesgos naturales y a los medios para protegerse. Así la vigilancia y la predicción de la actividad volcánica es una necesidad.

Dentro de este orden de ideas cabe sugerir a la UNESCO, el estudio de las fosas que afectan a nuestro istmo y en particular el sondeo de nuestros lagos, ya que el Lago Xolotlán (desplazamiento del epicentro) podría arrojar suficiente luz para determinar plenamente las causas de los terremotos que venimos sufriendo.

Los conocimientos sobre la deriva de los continentes son todavía muy generales y estudios mucho más precisos son necesarios para contestar numerosas preguntas que permanecen sin respuesta. Quizá la pregunta más fundamental que ha quedado sin respuesta es la de saber si las corrientes de convección tienen lugar en la capa superior blanda del manto o si se verifican en todo su espesor. La respuesta a esta pregunta ayudaría por lo menos a comprender la historia térmica de la Tierra.

### Paralelismo y perpendicularidad de los sistemas de fallas

Con ocasión de la Conferencia sobre el terremoto de Managua verificada en San Francisco, California, EE. UU. a fines de Noviembre de 1973, el suscrito observó que la famosa falla

de San Andreas es paralela al Pacífico y las fallas de nuestro país son prácticamente perpendiculares al mismo Pacífico. En esa ocasión esa observación quedó sin explicación. Quizá se podría explicar con el mapa de placas, enteramente nuevo de la Fig. 10, elaborado en función de

la Fig. 9 (con los sismos naturales aparecen los producidos por los ensayos nucleares). Como puede notarse en la distribución de las placas tectónicas (Fig. 10), Nicaragua es afectada tanto por placas paralelas al Pacífico como por placas perpendiculares al mismo Pacífico. Las que trabajan serían la causa de nuestras fallas.

## BIBLIOGRAFIA

**La dérive des continents**  
**Conceptions nouvelles**  
 D. H. y M. P. Tarling  
 Doin, Ed.  
 París

**Quand la terre tremble**  
 H. Tazieff  
 Fayard  
 París

**Outlines of Physical Geology**  
 C. R. Longwell, A. Knopf y R. F. Flint  
 J. Wiley & Sons, Inc.  
 New York

**Urban geology**  
**Master plan for California**  
 California Div. of Mines and Geology  
 Dir. W. G. Bruer, State geologist  
 Calif.

**La tierra inquieta**

R. Gheyselinck  
 Labor  
 Madrid

**El gran peligro de los volcanes extintos**  
 H. Tazieff  
 El Correo  
 UNESCO

**Les volcans et leur activité**  
 A. Rittmann  
 Ed. par H. Tazieff  
 Ed. Masson & Cie.  
 París

**Elementary Seismology**  
 C. F. Richter  
 W. H. Freeman and Co.  
 San Francisco y Londres

**Les volcans et la dérive des continents**  
 H. Tazieff  
 Presses Universitaires de France  
 París

# NUESTROS COLABORADORES

**Juan B. Arrién, S. J., Rector.** En su ensayo "Universidad, Cambio y Cristianismo" analiza la función de la U.C.A., sus verdaderos fines y las dificultades en realizarlos. Nuestro tiempo, lleno de grandes retos para el hombre, es también una época de responsabilidades y toma de posiciones. La inspiración cristiana no debe ser olvidada, de lo contrario, se edifica sobre arena. Autor de numerosos ensayos, Juan B. Arrién ha publicado "Filosofía del hombre", lleno de grandes sugerencias.

**Ing. Dr. Armando Hernández.** Ingeniero civil. Diplomado en Economía e Investigación Operativa. Doctor en Matemáticas de la Sorbona. Ex-catedrático de nuestras dos universidades. Ex-vice decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la U.N.A.N. Ex-director fundador de la Facultad de Ingeniería de la U.C.A. Ingeniero de Consulta de Estructuras e Ingeniería antisísmica. "La Traducción de los Continentes" es un apasionante estudio.

**Santiago de Anitua, S. J.** El Departamento de Filosofía, del cual es Director, acaba de publicar un libro suyo "Introducción a la Filosofía I", que colecciona algunos de los numerosos ensayos publicados por Anitua. En la presentación del libro se lee: "Durante toda su vida se ha dedicado a la investigación y a la docencia. Fruto de sus investigaciones son las obras publicadas: "Progreso y Cristianismo", "El objetivismo suareciano en el problema de la inmutabilidad de la ley natural".

**Annabelle Montoya Egner.** Su monografía "El Menor en el Trabajo" arroja luz sobre uno de nuestros aspectos laborales: la posición y protección del niño. Minucioso y acucioso, su estudio es de gran valor para nuestro medio. Sus recomendaciones tienen que ser tomadas en cuenta en este asunto tan delicado y vital de "El Menor en el Trabajo". Graduada en la U.C.A.

**Orlando Cuadra Downing.** Actualmente Secretario del Consejo Asesor del Fondo de Promoción Cultural del Banco de América. Historiador, investigador de nuestra cultura y tradiciones. Ha realizado numerosas traducciones del inglés al español. Preocupado por nuestro pasado, lo estudia para comprender nuestro presente y futuro. Ha publicado entre otras obras: "Sinnónimos y Apodos Nicaragüenses".

**Beltrán Morales.** Ha publicado dos libros de poesía: "Algún Sol", (Guatemala, 1969), y "Agua Regia", (Costa Rica, 1972). Ha colaborado en numerosas revistas: "El Pez y la Serpiente" (Nicaragua); "Alero" (Guatemala). "El Corno Emplumado" (México). En 1975 editó un libro "Sin Páginas Amarillas" que es una crítica reunida de artículos publicados entre 1963 y 1975.

**Horacio Peña.** "Dos Poemas una Actitud" es un estudio paralelo entre dos poemas que revolucionaron la poesía norteamericana y la nicaragüense. Ha publicado "Ars Moriendi y Otros Poemas", (1967) y "La Soledad y el Desierto", editado por la U.N.A.N., en 1970. "Diario de un joven que se volvió loco" es de 1961. En el mes de agosto de este año saldrá "El Enemigo de los Poetas y Otros Cuentos", que comprende relatos de 1963 a 1972.

**José Miguel Oviedo.** Nacido en Lima en 1934. Crítico de gran prestigio. Ha ejercido una importante labor de divulgación a través de sus escritos y de la cátedra. Su artículo sobre la poesía de Coronel lo revela como un conocedor de la poesía y sagaz percibidor poético.

**Gloriantonia Rivas Henríquez.** Nace en Bluefields en 1948. Egresada de la U.N.A.N., en la especialidad de Letras. Actualmente estudia francés. Cultiva el ensayo y el cuento. Ha dedicado parte de su tiempo a estudiar la obra de Coronel. El ensayo que publicamos es una aproximación a una de las facetas del poeta.

**Armando Zambrana.** Poeta novísimo. Aborda el tema del amor en la poesía de Coronel. Delicado y sutil, su ensayo nos revela otro de los aspectos del autor de "Breve Biografía de mi Mujer".

**Jorge Eduardo Arellano.** Uno de nuestros más jóvenes investigadores. La historia y la literatura lo apasionan y en este campo ha hecho valiosas aportaciones. Infatigable en su labor, "La Prensa Literaria" ha publicado una bibliografía analítica de Arellano al cumplir el escritor sus treinta años. Una bibliografía que es un homenaje a la inmensa labor de Jorge Eduardo.

**Oscar Mojica.** Joven poeta. Con estas dos críticas de autores nicaragüenses establece la importancia de Ana Ilce y Erick Blandón. Con esta nueva sección ENCUESTRO establece una "Crítica de Libros", tanto nacionales como extranjeros.